AVISO

Esta edición digital está preparada para aprovechar la navegabilidad característica de los archivos PDF.

Los archivos anexos mencionados en el texto están en la carpeta “Anexos BHM” que descargó junto con este PDF.

Para aprovechar las funciones interactivas de esta edición digital, le recomendamos descargar gratuitamente la versión más reciente de Adobe® Reader® compatible con su sistema operativo.



José Luis Villaseñor

El bosque húmedo de montaña en México y sus plantas vasculares:

catálogo florístico-taxonómico

INCLUYE CD-ROM

con información de las especies aceptadas, su sinonimia y distribución en los estados de México.









El bosque húmedo de montaña en México y sus plantas vasculares:

catálogo florístico-taxonómico

José Luis Villaseñor
Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Botánica

Con la colaboración de:
Martha Gual
Pedro Maeda
Daniel Ocaña
Comisión Nacional para el Conocimiento
y Uso de la Biodiversidad.

Enrique Ortiz
Rosario Redonda-Martínez
Instituto de Biología,
Universidad Nacional Autónoma de México.
Departamento de Botánica.

Fotografías: Carlos Galindo Leal

Trabajo desarrollado durante una estancia sabática asociado a
la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Primera Edición, 16 de junio de 2010.

D.R. © 2010, Universidad Nacional Autónoma de México.
Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F.
Instituto de Biología.
www.unam.mx / www.ibiologia.unam.mx

Forma de citar:
VILLASEÑOR, JOSÉ LUIS. 2010.
El bosque húmedo de montaña en México y sus plantas vasculares: catálogo florístico-taxonómico. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Universidad Nacional Autónoma de México. 40 pp. México, D.F.

Revisión editorial: Carlos Galindo Leal
Diseño, formación y portada: Bernardo Terroba Arechavala
Impresión: Editorial Impresora Apolo, S.A. de C.V.

Prohibida la reproducción total o parcial de este libro por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México.

ISBN: 978-607-02-1557-5

Contenido

Introducción

En sus trabajos, ahora clásicos, Rzedowski (1978, 1996) discute la relevancia de los bosques mesófilos de montaña, tanto por la riqueza vegetal que allí se alberga como por el estado tan fragmentado de su hábitat y por el nivel de amenaza al que están expuestos sin comparación con otros tipos de vegetación en el país. Este autor estimó que tales bosques albergan unas 2,500 especies de plantas vasculares restringidas[1] o que crecen preferentemente en ellos; diversos autores han aceptado este número (por ejemplo, Challenger 1998), e inclusive algunos han considerando que tal cifra constituye su riqueza florística total (ver por ejemplo Luna *et al.* 2001). Sin embargo, hasta la fecha no se tiene una relación completa del conjunto de su riqueza florística, tanto restringida como compartida con otros tipos de vegetación, que propicie realmente su entendimiento y destaque la magnitud de su importancia para la conservación de la diversidad florística de México. Por otra parte, evaluaciones preliminares antes de comenzar este trabajo revelaron que la riqueza florística del bosque mesófilo de montaña podría contener entre 4,000 y 5,000 especies de plantas vasculares, por lo que se consideró pertinente integrar una lista lo más completa y actualizada posible de sus elementos florísticos.

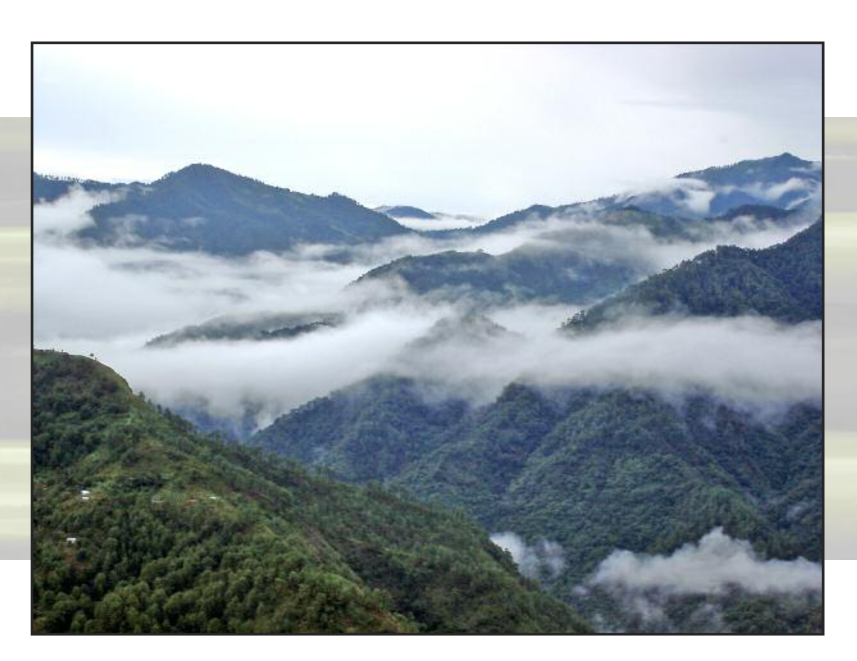
[1] A lo largo del trabajo se utilizará el término “restringido” para hacer referencia a las especies u otros taxa que viven preferentemente en el tipo de vegetación especificado, es decir, indica una preferencia ecológica y no una limitación geográfica.

El término “bosque mesófilo de montaña” fue acuñado por Miranda (1947) para referirse a una comunidad vegetal presente en la cuenca del Río Balsas, distribuida en una franja altitudinal similar a la del encinar, pero donde predominan elementos tropicales de montaña entremezclados con otros típicamente boreales y donde las condiciones de humedad son muy favorables, lo que resulta en una gran riqueza de especies, con abundancia de plantas trepadoras y epífitas. Rzedowski (1978) formalizó este nombre para referirse a las comunidades semejantes en todo el territorio nacional y sintetizó el conocimiento que se tenía de ellas hasta esa fecha. Desde entonces una gran cantidad de estudios, tanto de índole florística como ecológica y biogeográfica, han sido publicados para diferentes sitios bajo este nombre.

¿Bosque mesófilo de montaña o bosque húmedo de montaña?

En las regiones montañosas de México, sobre las vertientes donde inciden los vientos húmedos que provienen del mar y por lo general entre los 1,000 y 3,000 metros de altitud, se pueden observar zonas donde se concentra una alta humedad, resultado de la existencia de lluvias durante casi todo el año, muchas veces debido a la condensación de las nubes, o cuando no se condensan, a su persistencia como niebla casi a nivel del suelo. Allí prosperan comunidades vegetales muy exuberantes que han recibido diversos nombres (Cuadro 1), pero que por lo general se les conoce en el país como "bosques mesófilos de montaña" o "bosques de neblina". No obstante que estos bosques comparten muchos rasgos fisonómicos, presentan entre ellos una elevada heterogeneidad tanto florística como estructural, lo que dificulta su delimitación clara con respecto a otros tipos de vegetación.

Un rasgo particular de los bosques mesófilos de montaña es que se localizan en cotas altitudinales por arriba de las comunidades tropicales de tierras bajas (por ejemplo, los bosques o selvas altas o medianas perennifolias o subperennifolias) y por debajo de los bosques templados de las regiones montañosas (por ejemplo, los bosques de *Pinus*, *Pinus-Quercus* o *Quercus*). En ellos convergen, además de las especies restringidas a su territorio, especies típicas de las selvas altas o medianas características de las zonas húmedas de baja altitud, con especies de los bosques templados, característicos de las regiones montañosas y frías, donde la combinación de altitud, humedad y temperatura propician su coexistencia.



Los bosques húmedos de montaña a menudo están cubiertos de nubes.

La presencia de comunidades vegetales del tipo de los bosques mesófilos de montaña ha sido reportada para muchas regiones templadas y húmedas del mundo, desde los Estados Unidos en Norteamérica, algunas islas del Caribe (Cuba, Jamaica, Puerto Rico, República Dominicana), hasta Bolivia y Argentina en Sudamérica, así como en África y Asia (Miranda y Sharp 1950, Greller 1990, Doumenge *et al.* 1993; Hamilton *et al.* 1993b; Bubb *et al.* 2004). El término más común de "cloud forest" ha sido utilizado en muchas partes del mundo y en ninguna otra parte, excepto en México, el término de bosque mesófilo de montaña ha sido aplicado a estas comunidades vegetales. Por esta razón, Rincón (2007) sugiere que la diferente terminología ha obstaculizado la comparación del bosque mesófilo de montaña de México con los de otras regiones del mundo. Este último autor, al igual que otros (por ejemplo Churchill *et al.* 1995, Luna-Vega *et al.* 2006), han utilizado un término más general que incluye todas las variantes incluidas en el

cuadro 1: "bosque tropical húmedo de montaña" el cual es utilizado en este trabajo para describir su riqueza florística. Solamente se excluye de su denominación la palabra "tropical" (o "neotropical" utilizada por algunos), pues en México existen reportes de este tipo de bosque en latitudes superiores a la del Trópico de Cáncer (Fig. 1), la línea geográfica que tradicionalmente delimita la región intertropical en México (aunque no estrictamente caracteriza un límite ecológico), y otros donde dominan fisonómica y estructuralmente elementos de linajes típicamente boreales (al menos en el estrato arbóreo), no tropicales (por ejemplo abetos, encinos o pinos). Además, la existencia de "cloud forests" en los Estados Unidos y otras partes del mundo no típicamente tropicales, los cuales comparten muchas especies con los bosques mesófilos de montaña de México, sugieren una distribución extratropical que los excluiría al utilizar el término "tropical" o "neotropical".

Cuadro 1. Ejemplos de nombres aplicados por varios autores para referirse o describir al bosque húmedo de montaña en México.

Nombre	Autor
Bosque caducifolio (deciduous forest)	Miranda (1947)
Bosque de niebla, bosque de neblina, bosque nublado (cloud forest)	Martin (1955), Luna *et al.* (1999), Luna-Vega *et al.* (2001), Williams-Linera (2007)
Bosque de *Engelhardtia*	Miranda y Sharp (1950)
Bosque de *Fagus*	Miranda y Sharp (1950)
Bosque de *Liquidambar*	Miranda y Sharp (1950)
Bosque de *Pinus-Quercus* con *Liquidambar*	Carlson (1954), Breedlove (1981)
Bosque de *Platanus*	Miranda y Sharp (1950)

(Continúa)

Nombre	Autor
Bosque de *Weinmannia*	Miranda y Sharp (1950)
Bosque mixto (mixed forest)	Miranda y Sharp (1950)
Bosque montano húmedo de encino	Luna-Vega *et al.* (2006)
Bosque mesófilo de montaña	Miranda (1947), Rzedowski (1978)
Bosque neotropical húmedo de montaña	Sánchez-González *et al.* (2008)
Bosque tropical húmedo de montaña	Rincón (2007)
Evergreen montane rain forest	Breedlove (1981)
Selva o bosque de Lauraceae	Gómez-Pompa (1973), Greller (1990)
Selva baja perennifolia	Alvarez del Castillo (1977), Breedlove (1981), Ishiki (1988)
Selva mediana perennifolia	Miranda y Hernández X. (1963), Breedlove (1981)
Tropical montane cloud forest	Hamilton *et al.* (1993a)
Tropical montane rain forest	Zuill y Lathrop (1975)

Distribución geográfica del bosque húmedo de montaña (BHM) en México

El bosque húmedo de montaña en México (BHM), ya sea con ésta o alguna otra de sus denominaciones (Cuadro 1), ha sido registrado en 20 de las 32 entidades federativas en que se divide políticamente

al país (Anexo 1). Ninguna de sus variantes ha sido reportada de las penínsulas de Baja California (Baja California y Baja California Sur) o de Yucatán (Campeche, Quintana Roo y Yucatán) ni de algunos estados que conforman la Altiplanicie Mexicana (Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Tlaxcala y Zacatecas). Tampoco en el estado de Tabasco se registra su presencia.

A partir de la información contenida en diversas bases de datos de ejemplares botánicos (ver agradecimientos), así como de la revisión de poco más de 200 estudios llevados a cabo en el país, se pudo determinar que el bosque húmedo de montaña está limitado a 309 municipios de los 20 estados indicados en el anexo 1 (Figura 1). Dichos municipios comprenden unos 180,000 km^2 y aunque su territorio político sobreestima considerablemente la superficie con bosque húmedo de montaña, es muy probable que allí se ubiquen las localidades con este tipo de comunidad vegetal. Por ejemplo, los municipios de Pueblo Nuevo y San Dimas contienen los sitios con mayor extensión con BHM en el estado de Durango; en conjunto ambos municipios comprenden unos 12,000 km^2 del territorio político de este estado, pero la superficie conocida de BHM en él no alcanza 30 km^2 (González *et al.* 2007).

La figura 1 muestra la extensión territorial de los municipios con BHM que se ubica entre 1,000 y 2,500 metros de altitud, el intervalo altitudinal donde este tipo de bosque se encuentra más comúnmente. En color sepia se muestra el territorio del país con elevaciones mayores que 1,000 metros; la ubicación de los municipios principalmente hacia las vertientes costeras y en altitudes intermedias sugiere las preferencias ecológicas del bosque por las zonas donde inciden los vientos húmedos provenientes del mar. Es allí donde las características de altitud, contenido de humedad atmosférica y extensión territorial se conjugan para que el aire caliente forme sus nubes características casi a nivel del suelo.

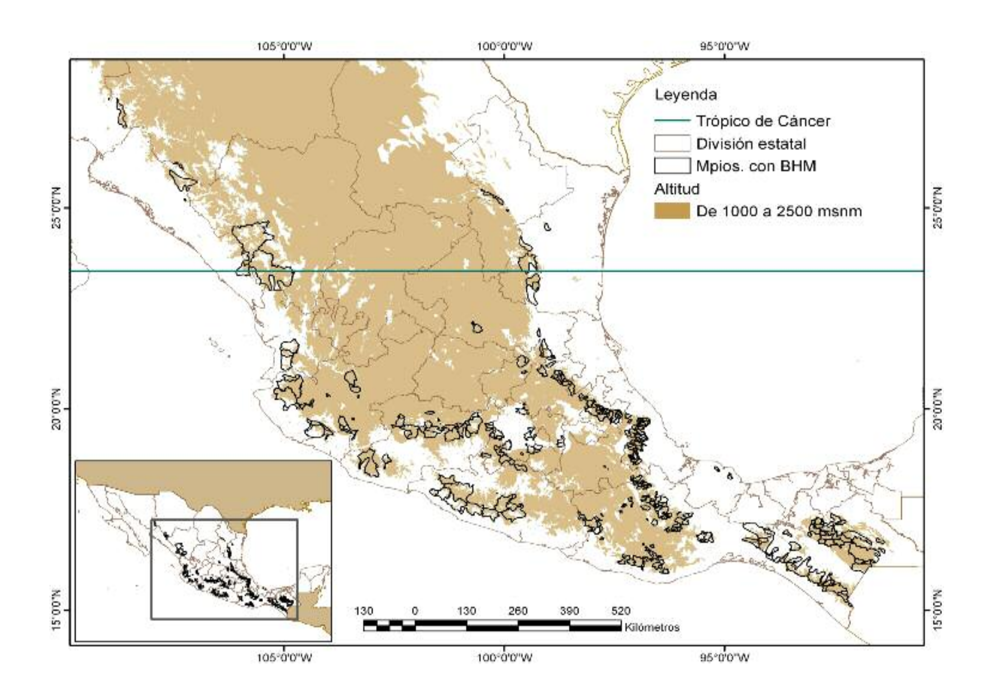


Figura 1. Municipios de México para los que se reporta la existencia de bosque húmedo de montaña. Se muestra la superficie que ocupan entre 1,000 y 2,500 metros de altitud. En color se muestra también la extensión de México con altitudes entre 1,000 y 2,500 metros.

Riqueza florística en el bosque húmedo de montaña de México

Una revisión lo más exhaustiva posible de la literatura que documenta la riqueza de la flora de México revela que en el bosque húmedo de montaña existen al menos unas 6,790 especies, distribuidas en 1,625 géneros y 238 familias (Cuadro 2, Anexo 3).



Entre las especies se reportan 665 categorías subespecíficas (variedades o subespecies).

Cuadro 2. Riqueza de taxa de plantas vasculares en el bosque húmedo de montaña de México.

Grupo	Familias	Géneros	Especies	Endémicas de México
Helechos y plantas afines	25	104	526	65
Gimnos-permas	5	13	52	23
Monocotile-dóneas	40	348	1446	522
Dicotiledóneas	168	1160	4766	1751
Total	**238**	**1625**	**6790**	**2361**
Especies introducidas: 271, distribuidas en 207 géneros y 80 familias				

Las cifras de riqueza compiladas para el BHM indican que en su hábitat se encuentra registrado 82% de las familias, 52% de los géneros y 10% de las especies reportadas hasta la fecha para la flora de todo México (Villaseñor 2003, 2004). Las cifras indicadas en el cuadro 2 superan en más del doble los valores manejados en las diferentes publicaciones que hacen alusión a este tipo de vegetación (Rzedowski 1978, 1996; Challenger 1998) y revelan la gran importancia que la superficie con BHM tiene como reservorio de un porcentaje importante de la diversidad vegetal que existe en el territorio nacional.

El inventario de la flora del BHM revela que 2,361 especies son endémicas de México. Rzedowski (1996) comentó acerca de la escasa participación en el BHM de géneros endémicos; sin embargo, en este trabajo se registra un porcentaje mayor del número

de géneros endémicos con especies en BHM (45 géneros, 21.2% de la flora genérica endémica de México) con respecto al estimado por este autor (2%). Por otra parte, también Rzedowski (1996) ha discutido que el BHM es rico en especies endémicas (alrededor de 30%); las proporciones obtenidas en este trabajo revelan que el BHM contiene 20.3% de las especies endémicas de México; por otra parte, hay que subrayar que 34.8% de la flora total registrada en el BHM es endémica del país.

El conocimiento taxonómico de la flora del BHM es un proceso que inició en el siglo XVIII y que continúa hasta ahora, y de ninguna manera se puede decir que ha concluido. La figura 2 muestra la tendencia acumulativa del número de taxa específicos y subespecíficos, reflejada como cambios nomenclaturales o propuestas de taxa nuevos para la ciencia a lo largo del tiempo; la pendiente de la línea indica qué tan incompleto está su conocimiento, por lo que todavía se esperan muchas novedades del estudio de los BHM mexicanos.



Figura 2. Frecuencia de descripción de las especies y taxa subespecíficos que han definido la composición florística del bosque húmedo de montaña en México reconocida hasta ahora y listada en el anexo 3.

Los cambios nomenclaturales, resultado de los estudios sistemáticos, así como la descripción de nuevos taxa, continuan de manera activa y todavía no es posible definir con claridad cuántos resultados más estabilizarán este conocimiento. Por ejemplo, la figura 2 muestra que al menos un número importante de taxa descritos por Linneo (253 taxa) siguen siendo aceptados como correctos. En contraste, en la presente década (2001-2008) han sido publicadas 225 propuestas taxonómicas, 125 de ellas como nuevos taxa y 120 como cambios nomenclaturales. Estos dos extremos señalan una tendencia casi idéntica que se ha venido siguiendo a lo largo del tiempo, reflejada en la pendiente ascendente de la línea que no ha alcanzado aún su asíntota.

La riqueza de especies por género está fuertemente sesgada hacia números pequeños (Fig. 3). El cociente especies/géneros para la flora del BHM es de 4.2; la mayoría de los géneros (783, 48.2% del total) está representado por una sola especie y solamente 24 de ellos por más de 31 especies. Considerando únicamente a las especies que restringen su distribución al BHM, se observa una tendencia similar (Fig. 3), con muchos géneros que no tienen especies restringidas al BHM (812, 50.0% del total) o que poseen una sola (417, 25.7% del total); por otra parte, solamente ocho géneros tienen más de 31 especies restringidas a la superficie con BHM (*Asplenium* (41 especies de 56 registradas en BHM), *Begonia* (33 de 49), *Epidendrum* (39 de 59), *Lepanthes* (52 de 54), *Miconia* (41 de 58), *Peperomia* (34 de 54), *Salvia* (34 de 81) y *Tillandsia* (52 de 93), (ver el anexo 3).

En total, 271 especies mencionadas en el cuadro 2 representan especies introducidas (exóticas) a la flora de México. Estas especies se distribuyen a su vez en 207 géneros y 80 familias (ver el anexo 3). Comparando los números con los totales que Villaseñor y Espinosa (2004) reportan para todo el país, en el BHM se encuentra 42.4% de las especies introducidas registradas a nivel nacional. Un análisis de la distribución de estas especies en los

diferentes sitios con BHM permitirá evaluar el grado de invasibilidad del BHM y su nivel de resistencia a la invasión por estas especies exóticas (Espinosa-García *et al.* 2004).

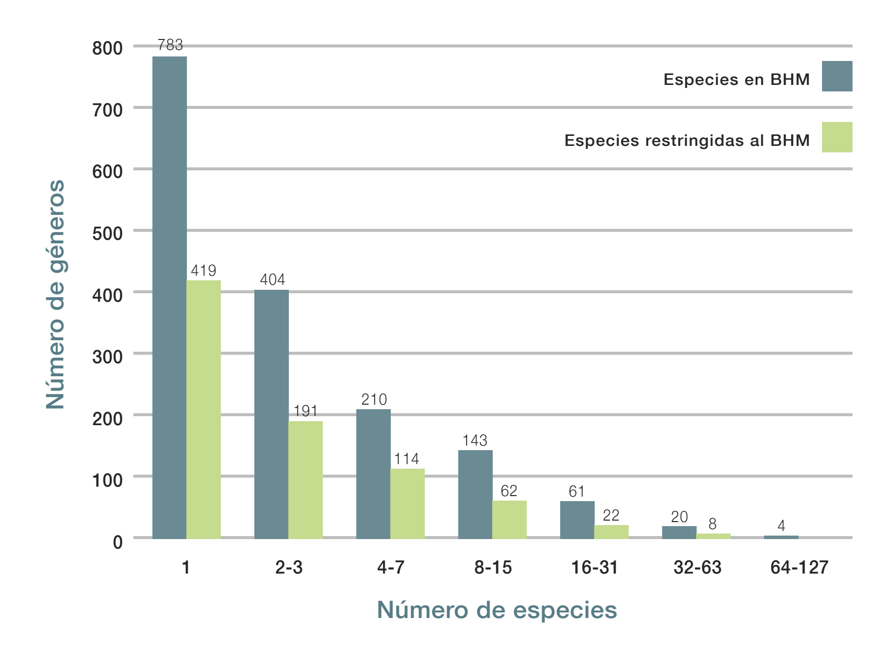


Figura 3. Riqueza de especies en los géneros que constituyen la flora del bosque húmedo de montaña en México.

Reiteradamente se ha afirmado (Rzedowski 1978, 1996; Challenger 1998) que el bosque húmedo de montaña concentra el mayor número de especies en la menor superficie del territorio, dada la alta riqueza de especies distribuidas en el reducido espacio que ocupa este bosque en el país. Sin embargo, hasta la fecha no se ha cuantificado objetivamente la proporción de riqueza que ocupa la superficie del BHM y de otros tipos de vegetación importantes. En la figura 4 se contrasta la riqueza de especies conocida (Villaseñor, datos no publicados) en los tipos de vegetación más importantes de México. Esta figura muestra que el BHM ocupa el primer lugar en cuanto a

riqueza florística, con un número de especies casi idéntico al encontrado en el matorral xerófilo; supera también al bosque tropical caducifolio y es conspicuamente más rico que otros bosques con los que comparte muchas de sus especies, como los bosques de *Quercus*, *Pinus-Quercus*, tropical perennifolio o tropical subcaducifolio (incluyendo al bosque tropical subperennifolio). Considerando a las especies endémicas, el BHM ocupa el tercer lugar, siendo superado por el matorral xerófilo y por el bosque tropical caducifolio.

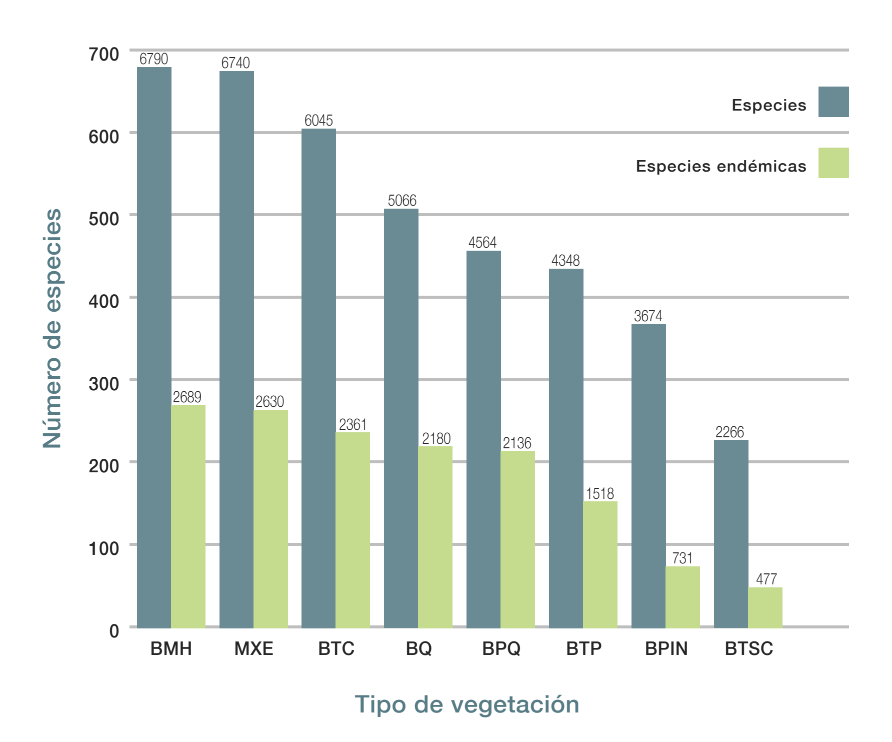


Figura 4. Número de especies nativas de México registradas en los principales tipos de vegetación. **BHM**= bosque húmedo de montaña; **MXE**= matorral xerófilo; **BTC**= bosque tropical caducifolio; **BQ**= bosque de *Quercus*; **BPQ**= bosque de *Pinus-Quercus*; **BTP**= bosque tropical perennifolio; **BPIN**= bosque de *Pinus*; **BTSC**= bosque tropical subcaducifolio (incluye al bosque tropical subperennifolio).

De acuerdo con el mapa de vegetación primaria elaborado por INEGI (2003), el matorral xerófilo ocupa la mayor extensión territorial (28.8%), seguido por el bosque tropical caducifolio (6.5%), el bosque de *Pinus-Quercus* (5.2%) y el bosque tropical perennifolio (4.3%). En contraste, el BHM ocupa solamente 0.6% del territorio nacional, pero ocupa el primer lugar entre los tipos de vegetación por su riqueza de especies (Fig. 4). La figura 5 indica el porcentaje del territorio nacional ocupado por los principales tipos de vegetación; es indudable la supremacía del BHM en el número de especies por unidad de área, pues ningún otro tipo de vegetación en México contiene una densidad de especies tan alta como el BHM. Aunque el matorral xerófilo o el bosque tropical caducifolio comparten cifras bastante parecidas de riqueza de especies, el primero supera en dos órdenes de magnitud al área ocupada por el BHM y el bosque tropical caducifolio en un orden de magnitud. La región montañosa de México, donde se ubica el BHM, destaca entonces como la zona más rica en diversidad vegetal de todo el país, fenómeno semejante al que Henderson *et al.* (1991) comentan para la región andina de Sudamérica; esta última supera florísticamente a la región amazónica, la cual alberga principalmente a los bosques tropicales húmedos y a los cuales, al igual que en México, se les ha puesto más atención tanto pública como académica.

La figura 5 indica que el nivel de endemismo (34.8%) observado en el BHM, aunque importante, no es particularmente elevado. Otros tipos de vegetación con menor número de especies, por ejemplo el bosque de *Pinus-Quercus* o el bosque tropical caducifolio, albergan en su flora un mayor porcentaje de especies endémicas. Probablemente el porcentaje más bajo de endemismo en la flora del BHM se explique en parte por su posición intermedia entre los bosques tropicales húmedos y secos de las regiones de baja altitud y los bosques templados y fríos de las zonas montañosas, lo que ha conformado esta mezcla tan interesante de elementos florísticos; también puede deberse a la gran antigüedad de muchos de sus miembros (Eoceno-Oligoceno, ver por ejemplo Tiffney 1985;

Wikström *et al.* 2001), que les ha permitido una mayor oportunidad para dispersarse (movilismo) y adaptarse a diferentes ambientes.

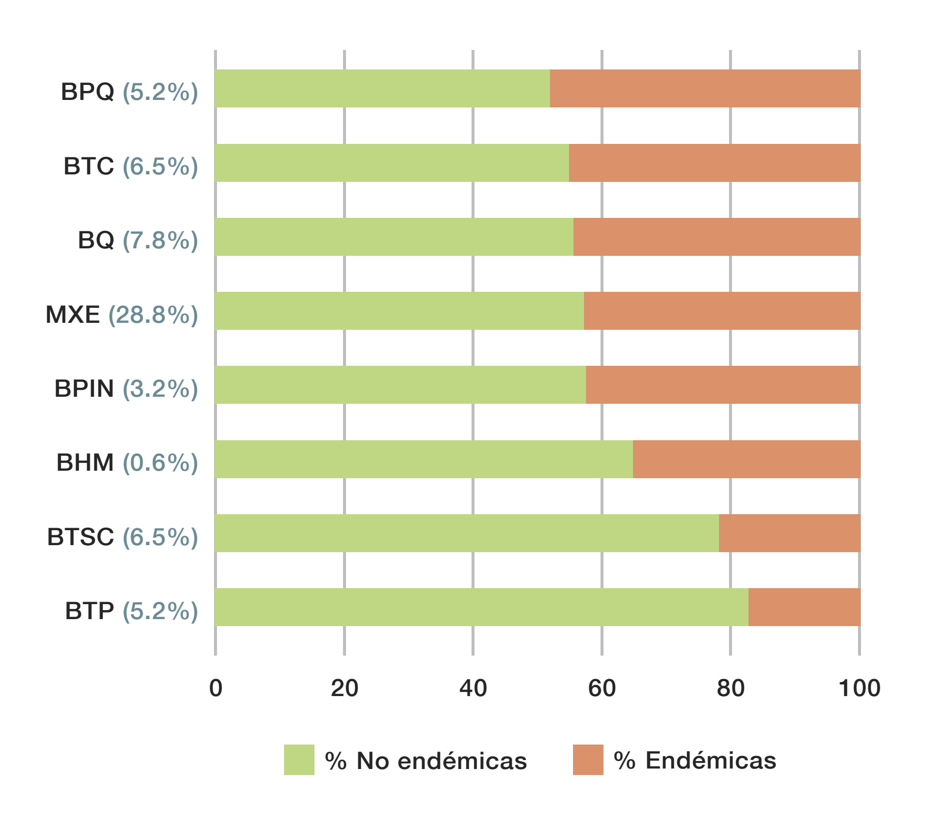


Figura 5. Porcentaje de especies nativas de México registradas en los principales tipos de vegetación. Entre paréntesis se indica el porcentaje del territorio nacional que ocupa el tipo de vegetación de acuerdo con el mapa de vegetación primaria del INEGI (2003). **BHM**= bosque húmedo de montaña; **MXE**= matorral xerófilo; **BTC**= bosque tropical caducifolio; **BQ**= bosque de *Quercus*; **BPQ**= bosque de *Pinus-Quercus*; **BTP**= bosque tropical perennifolio; **BPIN**= bosque de *Pinus*; **BTSC**= bosque tropical subcaducifolio (incluye al bosque tropical subperennifolio).

Riqueza de especies del bosque húmedo de montaña en México por estado

La distribución de las especies que constituyen la flora del BHM no es homogénea. Muchas de sus especies se distribuyen ampliamente a lo largo del país (Anexo 1); así, se reportan cifras como 266 especies del BHM registradas en Baja California o 420 en Baja California Sur (ninguno de ellos con zonas de BHM, por lo que las especies son compartidas con otros tipos de vegetación) hasta más de 4,000 especies en estados con extensas zonas con BHM, como Chiapas, Oaxaca y Veracruz (Cuadro 3).

El BHM se reporta tan al norte como la latitud de 27º en la vertiente noroccidental de México y el paralelo 25° en la vertiente oriental (Fig. 1). En el estado de Sonora se ubica la zona más septentrional de BHM en la Sierra Saguaribo, en el SE del estado, en los límites con los estados de Chihuahua y Sinaloa (Gentry 1937, citado por Miranda 1947). En la latitud de 25º se registran nuevamente zonas con BHM, tanto en la porción occidental (Sinaloa) como la oriental de México (Nuevo León). En Sinaloa el área más septentrional con BHM la reporta Gentry (1946) en la Sierra Surotato y en Nuevo León la reportan Valdéz *et al.* (2003) en el municipio de Santiago.

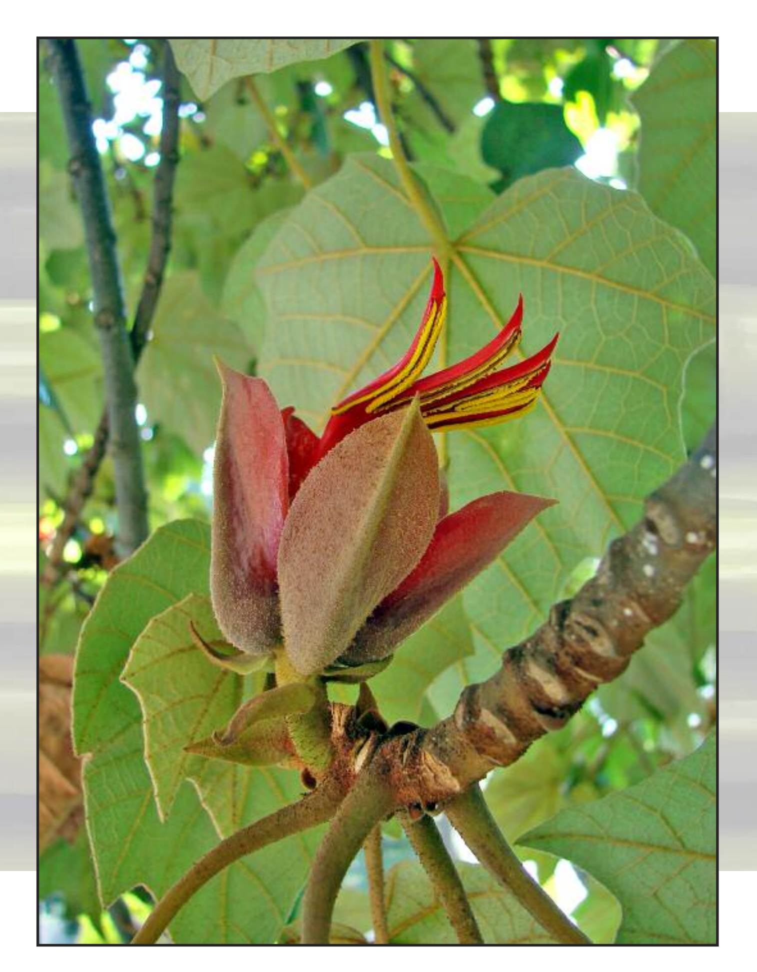
Especies restringidas al bosque húmedo de montaña en México

Rzedowski (1996) considera que hay unas 2,500 especies (pertenecientes a 650 géneros) con distribución preferentemente restringida a sitios con BHM. Tratando de hacer una analogía con sus cifras reportadas, en este trabajo se trató de determinar el número de especies con una distribución preferente en sitios con BHM. Para ello, primero se seleccionó el grupo de especies cuya distribución conocida en BHM se restringiera a los 20 estados con sitios de bosque. Esta primera selección arrojó un número de 3,418 especies (distribuidas en 941 géneros y 188 familias). Posteriormente se aplicó un segundo filtro que consistió en discriminar aquellas especies cuya presencia haya sido registrada en los municipios indicados en el cuadro 1 y las que se encontraron en una extensión que no distara más que 10 km desde sus fronteras (para ello se utilizó el sistema de información geográfica ArcGis 9.0). Con este segundo ejercicio se obtuvo un total de 2,822 especies, distribuidas en 815 géneros y 176 familias (Cuadro 3).

La cifra de 2,822 especies registradas que coexisten preferentemente en sitios con presencia de BHM es ligeramente superior a la de 2,500 reportada por Rzedowski (1996). También hay diferencias en cuanto a la distribución taxonómica de tales especies: mientras que Rzedowski considera que las especies se distribuyen en unos 650 géneros y 144 familias, las especies que aquí se considera como restringidas al BHM se distribuyen en 32 familias y 165 géneros más que los considerados por este autor (Anexo 2).

La frecuencia de distribución de las especies con respecto al número de estados donde han sido registradas sigue el típico patrón

exponencial negativo, observándose una disminución notable del número de especies conforme aumenta el número de estados considerados. La figura 6 muestra que la mayoría de las especies del BHM se distribuyen en cinco estados o menos.



El árbol de las manitas (Macpacxóchitl) es una especie restringida al bosque húmedo de montaña.

Tomando en cuenta a toda la riqueza florística observada en el BHM, 12.5% del total de especies (848) se conocen solamente de un estado

y 46.3% (3,147) no se reportan de más de cinco estados. Por otra parte, 84.0% (2,371) de las especies de distribución restringida al BHM se registran de cinco estados o menos, de las cuales 28.3% (799) se conocen solamente de un estado (Fig. 6). Es interesante que el número de especies más raras (aquellas conocidas de un solo estado), no es muy diferente, independientemente de si se considera a toda la flora como al conjunto de especies restringidas al BHM.

Distribución de las especies del bosque húmedo de montaña a nivel mundial

Entre otros aspectos importantes del BHM en México que han sido ampliamente discutidos están las relaciones florísticas con regiones tanto templadas como tropicales del mundo. Principalmente ha llamado mucho la atención sus fuertes vínculos con la región andina de Sudamérica, especialmente entre los elementos herbáceos y arbustivos, o con las regiones boreales, especialmente entre los elementos arbóreos (Miranda y Sharp 1950, Carlson 1954, Little 1983, Rzedowski 1996). Se ha documentado que varias de estas relaciones son muy antiguas, remontándose al Terciario temprano (Eoceno-Oligoceno), aunque otras se establecieron en fechas más recientes (Plioceno-Pleistoceno). Esto ha conformado una mezcla bastante compleja de linajes muy antiguos con otros no tanto, dificultando así aclarar la historia biogeográfica del BHM (ver por ejemplo Martin y Harrell 1957; Graham 1987, 1995, 1999; Lavin y Luckow 1993).

Cuadro 3. Número de especies reportadas en el bosque húmedo de montaña y su distribución en las entidades federativas de México. "Endémicas" se refiere a las especies endémicas de México y "Restringidas" a las especies que crecen preferentemente asociadas a los bosques húmedos de montaña en los municipios indicados en el anexo 1 o en lugares vecinos a ellos.

Estado	Total especies	Restringidas al BHM	Especies endémicas	Endémicas restringidas
Aguascalientes	791	0	178	0
Baja California	266	0	5	0
Baja California Sur	420	0	21	0
Campeche	1,011	0	31	0
Chiapas	4,506	1,662	690	436
Chihuahua	1,085	0	193	0
Coahuila	778	0	119	0
Colima	1,485	205	352	117
Distrito Federal	1,185	205	352	117
Durango	1,337	53	345	32
Guanajuato	1,120	0	306	0
Guerrero	3,157	801	877	397
Hidalgo	2,363	421	626	203
Jalisco	2,802	483	850	278
México	2,189	342	639	180
Michoacán	2,681	410	796	241
Morelos	2,030	248	481	108
10Nayarit	1,886	199	463	117
Nuevo León	1,127	60	220	30
Oaxaca	4,540	1,511	1,189	645
Puebla	2,502	495	571	214
Querétaro	1,934	262	483	135
Quintana Roo	806	0	12	0
San Luis Potosí	1,757	159	358	84
Sinaloa	1,348	66	291	36
Sonora	1,011	1	143	0
Tabasco	1,417	0	76	0
Tamaulipas	1,641	161	326	89
Tlaxcala	836	0	214	0
Veracruz	4,122	1,167	862	433
Yucatán	755	0	16	0
Zacatecas	942	0	228	0
Total	6,790	2,822	2,361	1,412

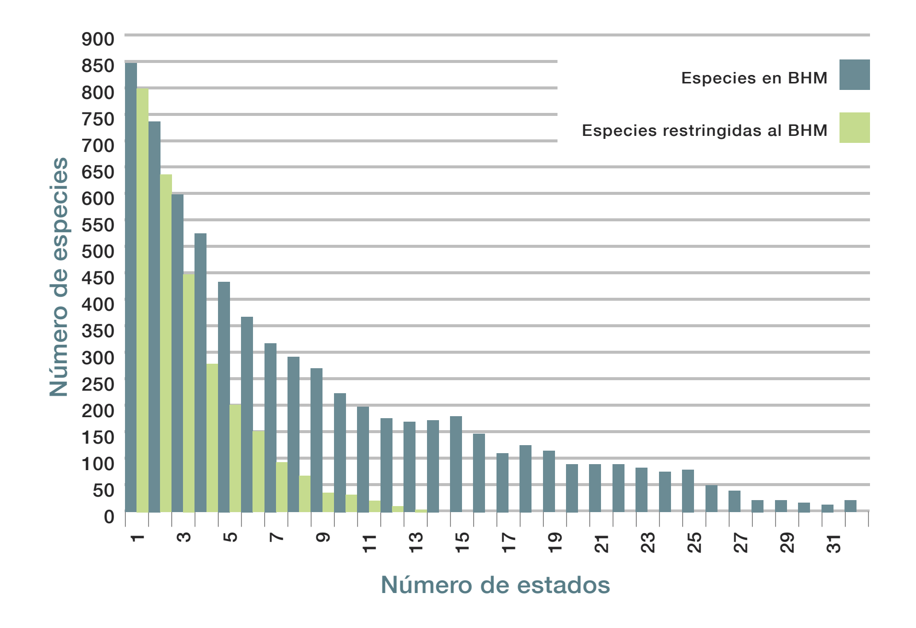


Fig. 6. Distribución de las especies del bosque húmedo de montaña en México de acuerdo con el número de estados donde han sido registradas.

Es necesario profundizar en el conocimiento de la distribución geográfica actual de los elementos del BHM para entender mejor los aspectos históricos que han moldeado esta compleja mezcla de especies coexistentes. La explicación mecanicista de que diversas especies llegaron del sur y otras del norte para conformar el BHM contemporáneo es demasiado simplista. Evidencias recopiladas en los últimos años indican que muchos elementos que se pensaba que habían llegado del sur, en realidad se diversificaron en el norte y de allí migraron hacia latitudes meridionales (ver por ejemplo Lavin y Luckow 1993 o Pennington y Dick 2004). Otros elementos que al parecer constituyen migrantes sincrónicos del Terciario, por ejemplo entre el este de Asia y Norteamérica, en realidad parece que migraron en diferentes tiempos. Por ejemplo, Donoghue *et al.* (2001) discuten, con base en evidencia molecular, que géneros como *Liquidambar* y *Hamamelis*, dos componentes restringidos del BHM, presentan diferentes historias de migración y vicarianza entre América

y Asia, el primero con una divergencia entre sus miembros de unos 40 millones de años y el segundo de no más de 20 millones de años. *Cercis*, otro género común en el BHM, al parecer muestra una disyunción intercontinental de no más de 15 millones de años. La diferente historia migratoria (o de movilismo *sensu* Croizat) (Espinosa y Llorente 1993, Zunino y Zullini 2003) de estos géneros seguramente explica en parte la falta de congruencia geográfica en su distribución geográfica en México, con *Liquidambar* (especie con una etapa de movilismo más antigua) mostrando una distribución más amplia que *Hamamelis* (Fig. 7). Inclusive al parecer sus rutas de migración geográfica son muy diferentes, ya que *Liquidambar* muestra un trazo atlántico (con una distribución a través del puente Atlántico) y *Hamamelis* un trazo pacífico (con distribución a través del puente Pacífico) (Donoghue *et al.* 2001; Tiffney 1985).



El liquidámbar es uno de los árboles característicos del BHM.

El cuadro 4 muestra un resumen de la distribución geográfica actual conocida de las especies del BHM a nivel mundial. En primer lugar destaca la riqueza de especies que se distribuyen además de México, en Centroamérica. Es importante subrayar que de las 3,653 especies del BHM que se comparten con Centroamérica, 1,801 de ellas solamente se conocen de esta región mesoamericana. Destaca en segundo lugar el elemento sudamericano, pues 1,696 especies del BHM en México se distribuyen a lo largo de esta región neotropical. Es notable por otro lado el número bajo de especies que se distribuyen hacia el norte de México (Estados Unidos y Canadá), pues solamente 864 especies muestran este patrón de distribución, 187 de las cuales al parecer solamente conocidas de México a Estados Unidos y Canadá (elemento neártico).

Cuadro 4. Número de especies nativas del bosque húmedo de montaña en México compartidas con algunas regiones del mundo.

Región	Especies
Estados Unidos y Canadá	864
Centroamérica	3,653
Sudamérica	1,696
Norte y Centroamérica	138
Norte a Sudamérica	525
Islas del Mar Caribe	1,064
África	111
Asia	118
Europa	39
Australia y Oceanía	33

Es también importante el número de especies que extiende su distribución hacia las islas del Mar Caribe (1,064 especies), aunque la mayoría de ellas se encuentran también en los bosques centroamericanos o sudamericanos. Finalmente, el número de especies

que se distribuyen hasta el Viejo Mundo es realmente escaso; solamente 171 tienen su distribución geográfica hasta esa región del planeta, estando la mayoría de ellas compartidas inclusive entre varios continentes. Destaca principalmente el número de especies compartidas con Asia y África, pues el número de especies compartidas con Europa (o Eurasia) es mucho menor que el que se comparte con estos dos continentes. Igualmente bajo es el número de especies que extienden su distribución geográfica al contienente australiano o a las islas de Oceanía.

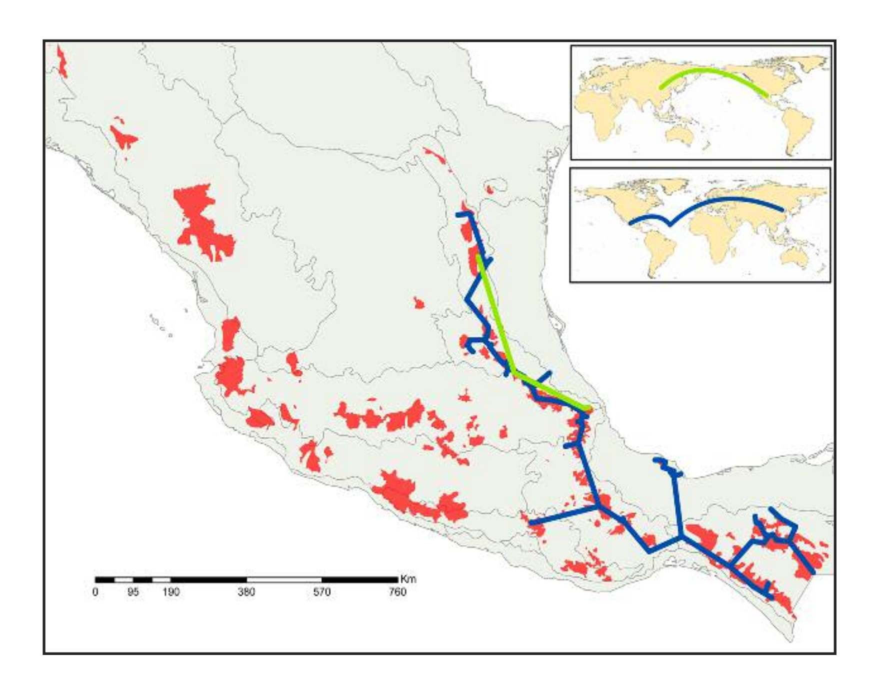


Figura 7. Distribución conocida en México de los géneros *Hamamelis* (línea verde) y *Liquidambar* (línea azul), representados por sus trazos biogeográficos. Los trazos están dibujados sobre el mapa de provincias bióticas propuestas por Ferrusquía-Villafranca (1990) con base en rasgos morfotectónicos. Los sitios en rojo muestran los municipios de México con registros de BHM (ver Fig. 1). Los recuadros muestran las rutas probables de dispersión de los dos géneros entre América y el viejo mundo.

La dominancia de elementos mexicano-centroamericanos (mesoamericanos) le brinda un sello particular a la flora del BHM de México. Este conjunto de elementos no está reflejado nada más a nivel de especies (Cuadro 4), pues también a nivel genérico se observa una dominancia de elementos únicos a esta región. Hasta ahora se han identificado 172 géneros cuya distribución geográfica se restringe a esta región mesoamericana. Por otra parte, para 317 géneros su área de distribución se extiende hasta Sudamérica, mientras que solamente 19 géneros se conocen con una distribución típicamente néartica (de México a Estados Unidos y Canadá).

Consideraciones finales

Los resultados de este trabajo confirman algunas ideas discutidas tiempo atrás sobre la notable riqueza florística del BHM. Además, ponen en una perspectiva mucho más clara su importancia, no sólo en términos de su diversidad gamma (riqueza total de especies), sino también por su elevada diversidad beta, causada seguramente por su hábitat altamente fragmentado, análogo a un archipiélago (Rzedowski 1978, Vázquez-García 1995) y por los elementos individuales que contribuyen con su flora particular (Fig. 6). La integración, la síntesis y el análisis de una cantidad importante de información ya publicada sobre la flora y vegetación del BHM en México reveló que su pobre conocimiento florístico es una verdad a medias. De hecho, la información recopilada con este trabajo lo ubica como la comunidad florísticamente más rica del país, superando inclusive a otras, como el bosque tropical perennifolio, el cual por mucho tiempo ha sido reconocido como el más diverso e importante. Será necesario también en el futuro evaluar con mayor precisión las áreas donde se asienta este bosque, especialmente con trabajo de campo, para comenzar a diseñar con mejores herramientas las estrategias para su conservación y para evaluar su

nivel de perturbación o degradación. La confianza en los resultados obtenidos en esta primera etapa, con el manejo de la información a nivel estatal (y municipal), se ve apoyada al comparar el mapa elaborado con sitios potenciales de BHM (Fig. 1) con las localidades donde han sido recolectados ejemplares de la familia Asteraceae y cuyos registros indican la existencia de BHM (Fig. 8).

La elaboración de bases de datos con información de otros grupos vegetales que conviven con estas especies de Asteraceae en el BHM permitirá en un futuro cercano generar un mapa con mucha mayor precisión sobre los sitios que contienen BHM. La generación de información básica, como la relacionada con la riqueza florística que alberga, es un primer paso para lograr las metas que aseguren la persistencia del BHM en México.

Finalmente, la lista de especies aquí reportada deberá pasar por el escrutinio riguroso de los especialistas para la confirmación de su existencia en el BHM. Esta lista es el resultado de la revisión, lo más exhaustiva posible, de la literatura publicada sobre el BHM, pero no se han realizado actividades encaminadas a validar fehacientemente su presencia en las áreas registradas con este tipo de vegetación. Comentarios de algunos especialistas (Angelica Ramírez, Abisaí García, Ricardo de Santiago) ponen en duda la presencia de algunas especies en el BHM; sin embargo, en esta etapa han sido mantenidas en la lista (Anexo 3) dado que su inclusión es resultado de estar citadas en trabajos relacionados al tema de estudio.

Figura 8 (siguiente página). Localidades de ejemplares de Asteraceae (puntos amarillos) cuya referencia indica que fueron recolectados en sitios con bosque húmedo de montaña (BHM). En color verde se indica la superficie de los municipios de México (ver Fig. 1) donde se ha registrado la presencia de BHM cuyo intervalo altitudinal es entre 1,000 y 2,500 m. Los contrastes de tonos señalan las provincias bióticas con base en rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca 1990).

Chihuahuense
Coahuilense
Sierra Madre Occidentalense
Tamaulipense
Sinaloense
Altiplanense
Sierra Madre Orientalense
Nayaritense
Veracruzense
Neovolcanense
Jalisqueno-Guerrerense
Campechano-Petenense
Sierra Madre Sureña
Oaxaquense
Chiapasense
Pacifiquense

Ejemplares de Asteraceae
Municipios BHM
Provincias bióticas

0 95 190 380 570 760 Km

Agradecimientos

Por compartir información de difícil acceso, tanto publicada como almacenada en bases de datos, se agradece la colaboracón del Biól. José Luis Contreras Jiménez (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla), Dra. Socorro González Elizondo y M. en C. Lorena López Enríquez (CIIDIR-IPN, Unidad Durango), Dr. David Gernandt (Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México), Dr. Mario González Espinosa (ECOSUR, San Cristóbal de las Casas, Chiapas), Dr. Guillermo Ibarra Manríquez (CIECO-UNAM, Morelia, Michoacán), M. en C. Leticia Hernández, M. en C. Mollie Harker, M. en C. Jacqueline Reynoso y Dr. José A. Vázquez (Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara), M. en C. Silvia Salas Morales (Sociedad para el Conocimiento de los Recursos Bióticos de Oaxaca, SERBO), Dr. Lázaro Sánchez (Universidad Veracruzana) y Dr. Sergio Zamudio Ruiz (Instituto de Ecología, Pátzcuaro). Pablo Ortuño (CONABIO) colaboró con el diseño del formulario para el manejo de la sinonimia.

Varios especialistas contribuyeron desinteresademente con la revisión de la lista florística del grupo de su especialidad. Entre ellos están el Dr. Atila Borhidi (Rubiaceae), el M. en C. Ricardo de Santiago (Melastomataceae), el Dr. Jaime Jiménez (Euphorbiaceae), el Dr. Francisco Lorea (Lauraceae), la Dra. Susana Valencia (*Quercus*), la M. en C. Angélica Ramírez (Gesneriaceae) y el Dr. Jorge Sánchez-Ken (Poaceae).

Los atinados consejos y la revisión crítica del manuscrito por la bióloga Rosalinda Medina y los doctores Abisaí García, Lauro López y Jorge Meave, enriquecieron substancialmente el contenido.

El autor agradece a las autoridades del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México por el permiso y todas las facilidades para llevar a cabo esta investigación como una estancia sabática asociado a la CONABIO. Las facilidades logísticas y el apoyo económico de la CONABIO para subsanar muchas dificultades a lo largo del proceso fue fundamental. En particular se reconoce el apoyo y confianza en este proyecto del Ingeniero Raúl Jiménez Rosenberg, director general de Bioinformática de la CONABIO.



Bosque húmedo de montaña en la Sierra Madre del Sur, Oaxaca.

Literatura citada

Álvarez del Castillo, C. 1977. Estudio ecológico y florístico del cráter del Volcán San Martín Tuxtla, Veracruz, México. Biótica 2: 3-54.

Breedlove, D. E. 1981. Flora of Chiapas. Part 1. Introduction to the Flora of Chiapas. California Academy of Sciences. San Francisco, California. 35 p.

Bubb, P., I. May, L. Miles y J. Sayer. 2004. Cloud Forest Agenda. UNEP-WCMC. Cambridge, Reino Unido. 32 p.

Carlson, M. C. 1954. Floral elements of the Pine-Oak-Liquidambar forest of Montebello, Chiapas, Mexico. Bulletin of the Torrey Botanical Club 81: 387-399.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad, Instituto de Biología, U.N.A.M. y Agrupación Sierra Madre. México D. F., México. 847 p.

Churchill, S. P., H. Balslev, E. Forero y J. L. Luteyn (editores). 1995. Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. Bronx, New York. Estados Unidos de América. 702 p.

Donoghue, M. J., C. D. Bell y J. Li. 2001. Phylogenetic patterns in northern hemisphere plant geography. International Journal of Plant Sciences 162 (6 Suppl.) S41-S52.

Doumenge, C., D. Gilmour, M. Ruiz P. y J. Blockhus.1993. Tropical montane cloud forests: conservation status and management issues. Páginas 17-24 en: Hamilton, L. S., J. O. Juvik y F. N. Scatena (editores). Tropical montane cloud forests. Proceedings of an International Symposium. East-West Center Program on Environment. Honolulu, Hawaii, Estados Unidos de América.

Espinosa O., D. y J. Llorente B. 1993. Fundamentos de biogeografías

filogenéticos. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F., México. 133 p.

Espinosa-García, F. J., J. L. Villaseñor y H. Vibrans. 2004. The rich generally get richer, but there are exceptions: correlations between species richness of native plant species and alien weeds in Mexico. Diversity and Distributions 10: 339-407.

Ferrusquía-Villafranca, I. 1990. "Provincias Bióticas (con énfasis en criterios morfotectónicos)"en: Regionalización Biogeográfica, IV.8.10. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4,000,000. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F., México.

Gentry, H. S. 1946. Notes on the vegetation of Sierra Surotato in northern Sinaloa. Bulletin of the Torrey Botanical Club 73: 451-462.

Gómez-Pompa, A., 1973. Ecology of the vegetation of Veracruz. Páginas 73-148 en: Graham, A. (editor). Vegetation and vegetational history of Northern Latin America. Elsevier. Amsterdam.

González E., M. S., M. González E. y M. A. Márquez L. 2007. Vegetación y ecorregiones de Durango. Instituto Politécnico Nacional y Plaza y Valdés, Editores. México, D. F., México. 219 p.

Graham, A. 1987. Tropical American Tertiary floras and paleoenvironments: Mexico, Costa Rica and Panama. American Journal of Botany 74: 1519-1531.

Graham, A. 1995. Development of affinities between Mexican/Central American and Northern South American lowland and lower montane vegetation during the Tertiary. Páginas 11-22 en: Churchill, S. P., H. Balslev, E. Forero y J. L. Luteyn (editores). 1995. Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. Bronx, New York, Estados Unidos de América.

Graham, A. 1999. The Tertiary history of the northern temperate element in the northern Latin America biota. American Journal of Botany 86: 32-38.

Greller, A. M. 1990. Comparison of humid forest zones in eastern Mexico and southeastern United States. Bulletin of the Torrey Botanical Club 117: 382-396.

Hamilton, L. S., J. O. Juvik y F. N. Scatena (editores). 1993a. Tropical montane cloud forests. Proceedings of an International Symposium. East-West Center Program on Environment. Honolulu, Hawaii, Estados Unidos de América. 264 p.

Hamilton, L. S., J. O. Juvik y F. N. Scatena.1993b. The Puerto Rico tropical cloud forest symposium: introduction and workshop synthesis. Páginas 1-16 en: Hamilton, L. S., J. O. Juvik y F. N. Scatena (editores). Tropical montane cloud forests. Proceedings of an International Symposium. East-West Center Program on Environment. Honolulu, Hawaii, Estados Unidos de América.

Henderson, A., S. P. Churchill y J. L. Luteyn. 1991. Neotropical plant diversity. Nature 351: 21-22.

INEGI, Dirección General de Geografía (editor). 2003. Conjunto de datos vectoriales de la carta de vegetación primaria, escala 1/1,000,000 (NIVELES I y II). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-INEGI. Aguascalientes, Aguascalientes. México.

Ishiki I., M. 1988. Las selvas bajas perennifolias del Cerro Salomón, región de Chimalapa, Oaxaca: flora, comunidades y relaciones fitogeográficas. Tesis, Maestro en Ciencias (Especialidad en Botánica). Colegio de Postgraduados. Chapingo, estado de México. 201 p.

Lavin, M. y M. Luckow. 1993. Origins and relationships of tropical North America in the context of the boreotropics hypothesis. American Journal of Botany 80: 1-14.

Little, E. L. Jr. 1983. North American trees with relationships in eastern Asia. Annals of the Missouri Botanical Garden 70: 605-615.

Luna I., A. Velázquez y E. Velázquez. 2001. México. Páginas 183-229 en: Kappelle M. y A. D. Brown (editores). Bosques nublados del neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). San José, Costa Rica.

Luna, I., O. Alcántara, D. Espinosa y J. Morrone. 1999. Historical relationships of the Mexican cloud forests: a preliminary vicariance model applying Parsimony Analysis of Endemicity to vascular plant taxa. Journal of Biogeography 26: 1299–1305.

Luna-Vega, I., O. Alcántara-Ayala, C. A. Ruiz-Jiménez y R. Contreras-Medina. 2006. Composition and structure of humid montane oak

forests at different sites in central and eastern Mexico. Páginas 101-112 en: Kapelle, M. (editor). Ecology and conservation of neotropical montane Oak forests. Springer-Verlag. Berlín.

Martin, P. S. 1955. Zonal distribution of vertebrates in a Mexican cloud forest. The American Naturalist 89: 347-361.

Martin, P. S. y B. E. Harrell. 1957. The Pleistocene history of temperate biotas in Mexico and eastern United States. Ecology 38: 468-479.

Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México –V. Rasgos de la vegetación en la Cuenca del Río de las Balsas. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 8: 95-113.

Miranda, F. y A. Sharp. 1950. Characteristics of the vegetation in certain temperate regions of eastern Mexico. Ecology 31: 313–333.

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179.

Pennington, R. T. y C. W. Dick. 2004, The role of immigrants in the assembly of the South American rainforest tree flora. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B 359: 1611-1622.

Rincón G., A. A. 2007. Estructura y composición florística de los bosques tropicales húmedos de montaña de Santa Cruz Tepetotutla, Oaxaca, México. Tesis, Biólogo. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., México. 105 p.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México D. F., México. 432 p.

Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botanica Mexicana 35: 25–44.

Sánchez-González, L. J. J. Morrone y A. G. Navarro-Singüenza. 2008. Distributional patterns of the Neotropical humid montane forest avifaunas. Biological Journal of the Linnean Society 94: 175-194.

Stevens, P. F. 2001 (en adelante). Angiosperm Phylogeny Website. Versión 9, junio 2008. http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/.

Tiffney, B. H. 1985. Perspectives on the origin of the floristic similarity between eastern Asia and eastern North America. Journal of the Arnold Arboretum 66: 73-94.

Valdéz T., V., R. Foroughbakhch y G. Alanís F. 2003. Distribución relictual del bosque mesófilo de montaña en el noreste de México. Ciencia UANL 6: 360-365.

Vázquez-García, J. A. 1995. Cloud forests archipelagos: preservation of fragmented montane ecosystems in tropical America. Páginas 315-332 en: Hamilton, L. S., J. O. Juvik y F. N. Scatena (editores). Tropical montane cloud forests. Proceedings of an International Symposium. East-West Center Program on Environment. Honolulu, Hawai, Estados Unidos de América.

Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. Interciencia 28: 160-167.

Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 75: 105-135.

Villaseñor, J. L. y F. J. Espinosa. 2004. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions 10: 113-123.

Wikström, N., V. Savolainen y M. W. Chase. 2001. Evolution of the angiosperms: calibrating the family tree. Proceedings of the Royal Society of London, Series B 268: 2211-2220.

Williams-Linera, G. 2007. El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático. CONABIO-Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 208 p.

Zuill, H. A. y E. W. Lathrop. 1975. The structure and climate of a tropical montane rain forest and an associated temperate pine-oak-liquidambar forest in the northern highlands of Chiapas, Mexico. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 46: 73-118.

Zunino, M. y A. Zullini. 2003. Biogeografía: la dimensión espacial de la evolución. Fondo de Cultura Económica. México D. F., México. 359 p.





Los archivos anexos mencionados en el texto están en la carpeta “Anexos BHM” que descargó junto con este PDF.

Anexos en CD-ROM

Anexo 1. Estados y municipios de México donde se ha registrado la presencia de bosque húmedo de montaña **(Formato Word)**.

Anexo 2. Familias con especies restringidas a sitios en México con bosque húmedo de montaña (BHM). Los números indican el número de especies registradas por la familia en México, seguido por el número de especies en BHM y finalmente el número de especies restringidas a sitios con BHM **(Formato Word)**.

Anexo 3. Catálogo de especies registradas en el bosque húmedo de montaña y su distribución a nivel estatal en México **(Formato Word)**.

Anexo 4. Lista de nombres aceptados y sus sinónimos **(Nomenclator en Formato Excel)**.



El bosque húmedo de montaña en México y sus plantas vasculares: catálogo florístico-taxonómico

Se terminó de imprimir el 15 de julio de 2010
en Editorial Impresora Apolo, S.A. de C.V.
Centenario 162, Col. Granjas Esmeralda 09810, México D.F.
El tipo de impresión fue offset y se usó papel couché mate de 100 gr
para los interiores y cartulina couché de 300 gr para los forros.
Se imprimieron 500 ejemplares.

El bosque húmedo de montaña (BHM), también conocido como bosque de neblina o bosque mesófilo de montaña, ocupa menos de 1% del territorio nacional pero alberga en su territorio 82% de las familias, 52% de los géneros y 10% de las especies de la flora vascular de México. Fragmentos o extensiones de BHM se conocen en 20 estados y 309 municipios del país, en altitudes entre 1000 y 2500 m, por arriba de las comunidades tropicales de tierras bajas y por debajo de los bosques templados de las regiones montañosas.

El BHM ocupa el primer lugar en cuanto a riqueza florística, con un número de especies casi idéntico al encontrado en los matorrales xerófilos, superando a los bosques tropicales (tanto caducifolios como perennifolios) y a los bosques templados, como de encino o pino-encino, todos ellos con superficie varios órdenes de magnitud más grande que la ocupada por el BHM. En este trabajo se presenta un inventario de la riqueza florística del BHM, indicando los nombres científicos aceptados para cada especie, los sinónimos más comunes reportados en la literatura y la distribución geográfica en los estados donde se registra su presencia.



ISBN 978-607-02-1557-5
9 786070 215575 >